

M

atematyka dawniej i dziś

JERZY MIODUSZEWSKI

Mikołaj Kopernik (1473–1543) – matematyk

Spośród różnorodnych sztuk i nauk, budzących w nas zamięłowanie i będących dla umysłów ludzkich pokarmem, tym przede wszystkim poświęcać się należy, które obracają się w kręgu rzeczy najpiękniejszych i najbardziej godnych poznania. Takimi zaś są nauki, które zajmują się cudownymi obrotami we wszechświecie i biegami gwiazd.¹⁾ Zadałem sobie trud przeczytania dzieł wszystkich filozofów, jakie zdołałem zebrać, aby wysledzić, czy też który z nich kiedyś co do ruchu sfer innego był zdania [niż to się powszechnie przyjmuje].²⁾

Niewiele wiemy o młodych latach Kopernika. Współcześni nie przygotowali mu biografii. Dzieciństwo zakończyło się, kiedy w dziesiątym roku życia, po śmierci ojca, poszedł pod opiekę wpływowego wuja. Pewna to była opieka, ale i surowa. Najpierw szkoła w Chełmnie, a może we Włocławku, a potem studia w Krakowie i Bolonii. Znamy dobrze ten suchy życiorys, w którym nie ma miejsca na cieplejsze akcenty. Miasta, w których przebywał, zabiegają o potwierdzenie, że to właśnie tam ukształtowała się jego idea. Najprawdopodobniej jednak jest przyjąć, że jej źródłem było to, o czym pisze w cytowanych pierwszych zdaniach z *Ksiąg O obrotach...* Można tylko zapytać, czy gwiazdziste niebo było niebem nad Krakowem, czy nad miastami Prus Królewskich i Warmii, wyzwolonych niespełna dziesięć lat przed jego urodzeniem spod władzy Zakonu, a które teraz były perłą Polskiej Korony. Duma z kraju rodzinnego, któremu potem służył i który dał mu oparcie w jego późnych latach, wspomagala wielki zamiar.

Nie szczędził więc pracy i trzeba wierzyć, że przeczytał te „wszystkie dzieła”. W *Komentarzu Krakowskim* do traktatu Arystotelesa *O niebie* datowanym na rok 1459 można przeczytać: „Dlatego rozsądniej jest, aby Ziemia się poruszała, a nie niebo ...”.³⁾ Trudno pomyśleć, by Kopernik nie znał i tego fragmentu.

* Karol Górski, *Mikołaj Kopernik. Środowisko społeczne i samotność, Acta Helveticum 1973*

¹⁾ Pierwsze słowa z dzieła *O obrotach...*

²⁾ Z przedmowy do ksiąg *O obrotach sfer niebieskich* kierowanej Do Jego Świątobliwości Papieża Pawła III; Księga Pierwsza, Warszawa 1953, str. 47.

³⁾ Cytowanie według książki: I. N. Wiesielowski i Ju. A. Bielyj, *Nikołaj Kopernik*, Moskwa-Nauka 1974, str. 65. Na temat prawdopodobnego źródła – p. dalej, odnośnik 13) na str. 138.

W czasach Kopernika matematyka i fizyka były od siebie oddzielone. Fizyka – w postaci filozofii przyrody – już w XIV wieku pod wpływem pism Arystotelesa ukształtowała się w imponujący prąd myślowy na uniwersytetach Oksfordu i Paryża. Najbardziej znane jej osiągnięcie to teoria impetu – prekursorska w stosunku do zasad dynamiki Newtona. Ale spekulacje kosmologiczne szły również daleko. Znikał podział na „świat podksiężycowy” i niebo. Świat zaczęto traktować jako całość. Pojawiały się spekulacje o ruchu Ziemi i centralnym położeniu Słońca. Przytoczony fragment wyraża te spekulacje. Matematyka była w filozofii przyrody nieobecna.⁴⁾

Podział nauk w Starożytności – a jeszcze i w czasach Kopernika – był inny niż nasz. Astronomia należała do matematyki. Była nazywana „szczytem matematyki”. Do matematyki należała także muzyka, ale fizyka nie. Podział ten miał swoje poważne uzasadnienia sięgające jeszcze czasów złotego wieku filozofii greckiej. Stąd obcość sobie matematyków i filozofów przyrody, przechodząca w antagonizm, wzmacniany jeszcze i tym, że matematyce patronował Platon, a filozofii przyrody – późniejszej fizyce – Arystoteles, poróżnieni już za życia, a przez upływ dwu tysięcy lat poróżnieni nieodwracalnie.

Kopernik nazywa siebie zawsze matematykiem. Do Platona odwołuje się wielokrotnie. Jako matematyk przedstawiony jest na jednym ze słynnych portretów „z konwalią” – symbolem lekarzy, bo lekarzem był z zawodu. Dla swoich idei heliocentrycznych szuka oparcia u starożytnych, znajdując u Cycerona wzmiankę o małym komu dziś znanym Nicetusie, który „sądził, że Ziemia się porusza”. Powołuje się na Herakleidesa z Pontu i Ekfantosa, o których wyczytał u Plutarcha. Bliskich sobie w czasie filozofów przyrody nie wspomina, chociaż znamienym wyjątkiem jest krótka niechętna wzmianka.⁵⁾ Kult matematyki i Starożytności wraz z nieskrywaną niechęcią do doktryn współczesnych są kluczem do Kopernika.

W odróżnieniu od fizyki, matematyka starożytnych była dopiero przyswajana. Znano Euklidesa i matematykę aleksandryjską, którą studiowano na użytek astronomii. W końcu XV wieku Purbach⁶⁾ przyswoił i udoskonalił w *Nova theoria planetarum* system Ptolemeusza. Dalszych udoskonaleń dokonał Regiomontanus,⁷⁾ którego trygonometria sferyczna posłużyła później Kopernikowi.

Żeby zrozumieć Kopernika, trzeba zrozumieć Ptolemeusza. System Kopernika, mimo że burzył pogląd, pozostawiał konwencję. Ta konwencja jest już nam całkowicie obca. Nikt z nas nie myśli o systemie planetarnym jako o zbudowanym z materialnych – chociaż przezroczystych – sfer. Środki matematyczne użyte do budowy obu systemów – chociaż wielce nietrywialne – nie są tymi, którymi żyje

⁴⁾ Na ten temat wiele pisze A. C. Crombie, *Nauka średniowieczna i początki nauki nowożytnej*, Warszawa – Pax; t. II, str. 98 i dalsze.

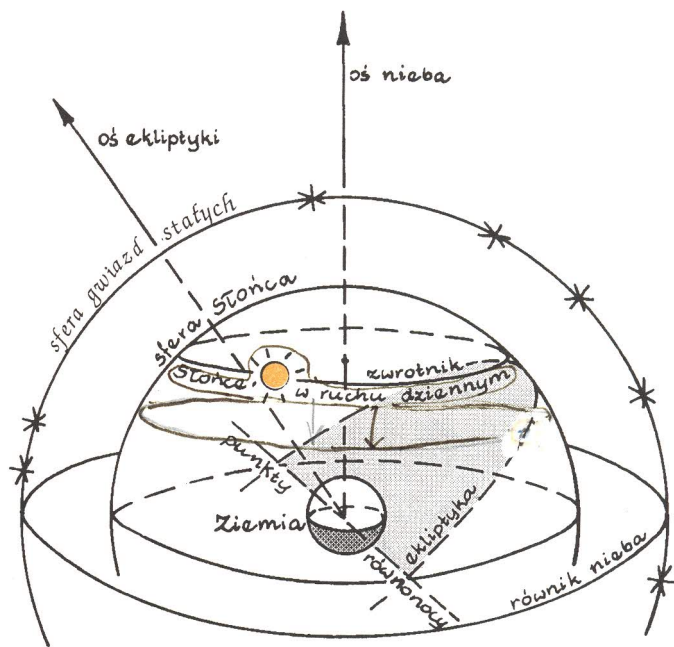
⁵⁾ *O obrotach...* księga I, loco cit., Rozdział VIII, str. 63; pewne mało ważne rozważane w tym fragmencie kwestie Kopernik zostawia filozofom przyrody.

⁶⁾ Georg Purbach (1423–1461) – jeden z czołowych astronomów tego czasu; wykładał na uniwersytecie w Wiedniu.

⁷⁾ Regiomontanus – Johann Müller z Königsbergu w Wittenbergii (1436–1476), autorytet w zakresie astronomii, matematyk na dworze króla Macieja Korwina.

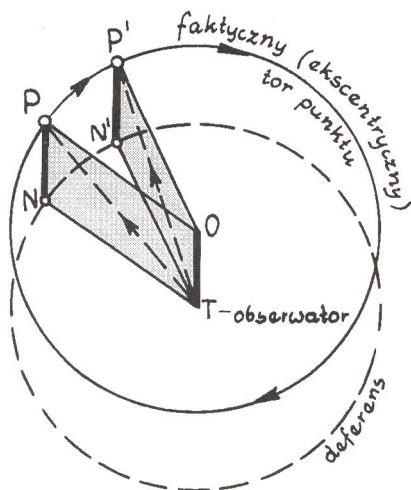
współczesna nam matematyka. Trygonometria sferyczna jest obecnie sztuką uprawianą przez geodetów. Wykształcony matematyk przeważnie jej nie zna. Dlatego matematycy nam współcześni nie rozumieją Kopernika.

System Ptolemeusza zawarty w *Almageście*⁸⁾ jest sumą dokonań astronomicznych Starożytności. Konwencję narzucił Platon, według którego ciała niebieskie mogły podlegać jedynie ruchom idealnym. Obroty sfer i złożenia tych obrotów są przykładami tego rodzaju ruchów. Zadawalające rozwiązanie znalazł Eudoksos, umieszczając Ziemię w centrum systemu, okalając ją sferami mającymi w niej centra i niosącymi w swym ruchu każdą jedną planetę, do których zaliczano także Księżyc i Słońce. Sfer było więc siedem, ale dochodziła jeszcze ósma, w której tkwiły gwiazdy stałe. Jeden ruch był wspólny wszystkim sferom: obrót jednostajny wokół osi przechodzącej przez bieguny nieba – p. rys. 1 – odmierzający rytm dnia i nocy. Ale planety nie tkwiły nieruchomo w swoich sferach. Słońce w ciągu roku obiega jedno z kół wielkich swojej sfery – ekliptykę. Ekliptyka przecina się z równikiem nieba – kołem wielkim leżącym w płaszczyźnie równika ziemskiego – w punktach nazywanych równonocnymi. Dwa razy w roku Słońce bywa w tych punktach i wtedy w swym ruchu dziennym biegnie po równiku. Dzień jest wtedy równy nocy. Tę wędrówkę po ekliptyce trzeba wytłumaczyć odpowiednim dodatkowym obrotem sfery Słońca. Ten stosunkowo prosty opis ruchu sfery Słońca komplikuje się, jeśli się weźmie pod uwagę to, że Słońce nie wędruje po ekliptyce jednostajnie. Jedną połowę drogi przebywa szybciej niż drugą, co się da wytłumaczyć



Rys. 1. Główne elementy systemu Ptolemeusza

⁸⁾ *Almagest – Megale Sintaxis* (gr. – „wielka konstrukcja”) – dzieło Klaudiusza Ptolemeusza żyjącego w II w. n.e. w Aleksandrii.



Rys. 2. Tor kołowy punktu P mający środek w O jest obserwowany z ekscentrycznym położeniem punktu T. W równoległoboku TOPN bok TO jest zamocowany. Ruch punktu P obserwowany z T jest złożeniem dwóch obrotów: punktu N wokół T i punktu P wokół N

ekscentrycznością położenia Ziemi w obrębie toru, który Słońce faktycznie obiega.

Konwencja platońska nie przewidywała jednak torów ekscentrycznych. System należało więc tak poprawić, by ten ruch dał się wytłumaczyć obrotami sfer. Ceną okazało się jednak wprowadzenie nowego ruchu po tzw. deferensie. W sytuacji oderwanej od konkretnego przykładu ze Słońcem, konstrukcję ilustruje rys. 2.⁹⁾

Faktyczny ruch niejednostajny z przyczyną niejednostajności w ekscentrycznym położeniu obserwatora, został zamieniony na ruch będący złożeniem dwu ruchów jednostajnych po kołach (mających swe źródło w odpowiednich jednostajnych obrotach sfer). Uważa się, że odkrycie opisanej anomalii miało zniechęcić Arystarcha z Samos do rozwinięcia swojego systemu heliocentrycznego, który był już – pomijając ten szczegół – zarysowany.¹⁰⁾

Rzecz skomplikowała się jeszcze bardziej, kiedy zaobserwowano, że punkty równonocne nie są niezmiennie. W ciągu stu lat potrafiły przewędrować po równiku nieba mniej więcej o 1 stopień. Zjawisko odkrył Hipparch w II w. p.n.e.

Dla opisu tego zjawiska – nazywanego obecnie precesją – Ptolemeusz nadał ósmej sferze gwiazd stałych dodatkowy ruch – wsteczny – obrót wokół osi nieba o wspomniany 1 stopień na stulecie. Dokładność tej prędkości – która okazała się później nieco mniejsza – była wielokrotnie korygowana.

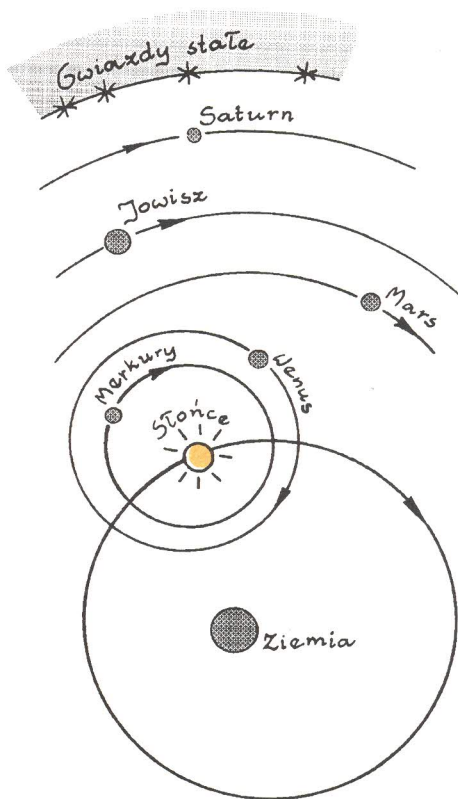
Komplikacje w ruchu planet były znacznie większe. Nie zataczały one na swych sferach dróg tak regularnych jak Słońce. Ale ruchem planet mniej się zajmowano. Wprawdzie ich ruchy po swoich sferach były pełne nawrotów – epicykli, innych dla planet górnych (Mars, Jowisz i Saturn), a innych dla planet dolnych (Merkury i Wenus), które trzeba było przedstawić jako złożenia odpowiednich obrotów sfer, to jednak ich tory miały pewne ściśle związki z torem Słońca. Ten związek – dobrze nam dzisiaj rozumiały – już w systemie Ptolemeusza wskazywał, że Słońce pełni wśród planet jakąś wyjątkową rolę. Były próby nadania formalnego statusu tej

⁹⁾ Opis – wcale nie prosty – systemu Ptolemeusza można znaleźć w książce S. N. Błażki *Kurs obszczej astronomii*, Moskwa–Leningrad 1947, a w skróconej formie w cytowanej już książce Wiesielowskiego i Bielyja, str. 175. Krytyczny opis systemu, p. Jerome R. Ravetz, *Astronomia i kosmologia w dziele Kopernika* (przekład z angielskiego), Zakład Narodowy im. Ossolińskich, 1964.

¹⁰⁾ Por. Wiesielowskij i Bielyj, loco cit., str. 180.

wyjatkowości. Herakleides z Pontu – u którego Kopernik poszukiwał inspiracji – nie umieszczał wprawdzie Słońca w centrum systemu, umieszczał jednak w centrum Słońca centra sfer planet dolnych. Ruchy planet nie były nigdy – jak się zdaje – dobrze wykończonym fragmentem systemu, który pozostawiał tu wiele luzu dla ewentualnych korekt. Przykładem Herakleides z Pontu. Ten luźny opis sprawiał jednak, że nie istniała w systemie Ptolemeusza możliwość ustalania (relatywnych) odległości planet.

Dla nas – znających zasady rządzące ruchem planet, wiedzących, że nie ma żadnej konieczności, by ich orbity były kołowe – konwencja platońska jest w oczywisty sposób widziana jako nieodpowiednia do postawionego zadania. W rezultacie, konwencja ta stworzyła system, który przypominał skomplikowany mechanizm, mający swoją wewnętrzną logikę, ale który oddawał rzeczywistość za cenę wielu dodatkowych zabiegów. Każda nowa obserwacja zmuszała do komplikowania systemu, który naciągano do faktów tak jak się naciąga strunę.¹¹⁾



Rys. 3. System Herakleidesa – później adaptowany przez Tychona de Brahe

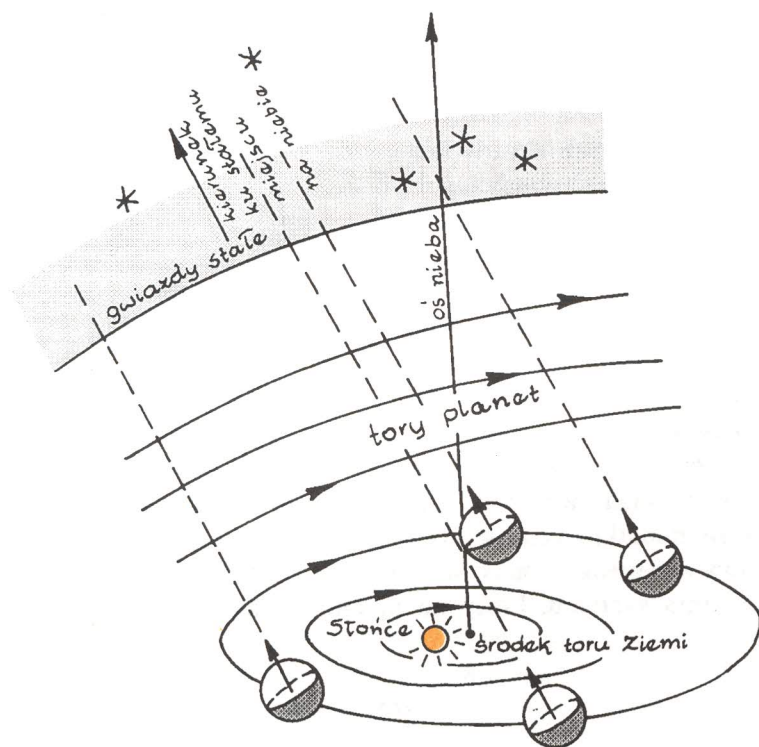


Wydawałoby się, że systemu Kopernika nie trzeba przypominać, bo jest znany. Tymczasem, jest to nieprawda. Znamy wersję systemu w formie przekształconej przez stulecia, ale nie znamy systemu złożonego z obrotów sfer, deferensów i epi-cykli, budowanego stosownie do konwencji platońskiej.

W systemie Kopernika centralną pozycję zajmuje Słońce. Sfera gwiazd stałych jest nieruchoma. Jedna rzecz stosunkowo prosto przenosi się z systemu Ptolemeusza: w płaszczyźnie ekliptyki trzeba Ziemię i Słońce zamienić rolami. Nadal sprawia trudność ekscentryczność toru – teraz Ziemi wokół Słońca. Wprowadza się

¹¹⁾ Porównanie przypisywane Kopernikowi. Odnosił on je jednak do swojego systemu; p. Ravez, loco cit., str. 60.

więc deferens, aby uczynić zadość konwencji platońskiej. Skoro zostało unieruchomione niebo, jego widzialny obrót dzienny trzeba tłumaczyć obrotem Ziemi. Nadaje się jej więc obrót wokół osi skierowanej ku miejscu nieba, które jest stałe, jeśli obserwować ruch z dnia na dzień, ale które zmienia się z latami. Precesja – bo o nią chodzi – zjawisko równoważne wędrówce punktów równonocnych – może być teraz tłumaczone inaczej niż u Ptolemeusza. Jej przyczyny nie musi się już szukać w ruchu nieba, bo skoro Ziemi nadało się już dwa ruchy – wędrówkę wokół Słońca i obrót wokół własnej osi – to można ją jeszcze obdarzyć dodatkowym ruchem – „trzecim”, który tłumaczyłby precesję. Nie tak jak należało opisać Kopernik ten dodatkowy ruch, ale przyczyna precesji została umiejscowiona prawidłowo. Była to jedna z poważniejszych przewag nad dawnym systemem.¹²⁾



Rys. 4. System Kopernika

W systemie Kopernika planety nie muszą wykonywać w swoich sferach skomplikowanych nawrotów. Ale Słońce zajmuje pozycje ekscentryczne w ich sferach, więc i u Kopernika musi pojawić się odpowiedni komplet deferensów. Nie zapomnijmy o przestrzenności zjawisk, co czasem uchodzi uwadze, bo tory planet leżą niemal w jednej płaszczyźnie.



¹²⁾ Precesja punktów równonocy wywołana jest wędrówką osi obrotu Ziemi, która zatacza stożek wokół osi przechodzącej przez bieguny nieba, obiegając go w ciągu 26 tysięcy lat.

Kopernik rozrzucił mechanizm i postanowił go złożyć na nowy sposób nie zmieniając konwencji, w jakiej był wykonany. Ptolemeusz był jego mistrzem i temu rygorowi – który był jednocześnie rygiorem matematycznym – Kopernik poddał się z całą świadomością.

Nie wiemy o nikim spośród współczesnych Kopernikowi, kto zamierzałby się podjąć takiego dzieła, bo bywa, że jeśli czas dojrzewa, odkrycie pojawia się jakby z konieczności i pojawia się wielu pretendentów. Widocznie konieczności nie było. Udoskonalony przez Purbacha i Regiomontana system Ptolemeusza służył dobrze celom astronomii praktycznej. Reformy kalendarza dokonano bez uciekania się do nowego systemu. Nieruchoma Ziemia nie przeszkodziła w odkryciu Ameryki. Jedną z cech wielkich dzieł jest to, że są niekonieczne.

Wielkość dzieła Kopernika dochodzi jednak do naszej świadomości najbardziej wtedy, kiedy pomyślimy, że mogło się nie udać. Nie było bowiem żadnego powodu, by sądzić, że po zamianie rolami Ziemi i Słońca, sfery chciały przejść na sfery i to wraz z zachowaniem swoich jednostajnych obrotów. Bo zmiana nie mogła polegać na zmianie układu współrzędnych, jeśli chciało się zachować konwencję. Zachowawczość Kopernika mogła wynikać z zachwytu nad Ptolemeuszem. Ale wynikała też i z konieczności: innych środków w tamtych czasach nie było. Żartem nie na miejscu byłaby rada, by poczekać z odkryciem dwa stulecia, a środki by się znalazły. Swoim odkryciem sprawił Kopernik światu podarunek, z którym nie od razu wiedziano co zrobić. Dowodem jest chociażby to, że nie spotkał się z natychmiastowym sprzeciwem. Ale zaistnienie modelu matematycznego dla systemu heliocentrycznego nie ustępującego precyzją systemowi Ptolemeusza, stawiało na równi dwie orientacje. Nie można było być astronomem i nie opowiedzieć się w końcu po jednej lub po drugiej stronie. Tycho de Brahe – początkowo do systemu Kopernika nastawiony entuzjastycznie – odkrył później jego niezgodności z obserwacją, tworząc własny system nawiązujący do Herakleidesa, w którym heliocentryczność była ograniczona do planet dolnych.

Przypadek Tychona de Brahe pokazuje jak niepewna była droga, po której szedł Kopernik. Przecież wystarczyło, by sam Kopernik dokonał tych dokładniejszych pomiarów, a musiałby porzucić swój zamiar. Ale Kopernik nie brał udziału w wyścigu o dokładność. Mówią o Koperniku, że bardziej patrzył w dzieła Starożytnych niż w niebo. Mogło więc być inaczej niż to przedstawia nam na swoim obrazie Matejko.

Kepler – mimo że znał te niedokładności – przyjął punkt widzenia Kopernika i nadzwyczaj dokładne pomiary swojego mistrza Tychona de Brahe użył dla udoskonalenia nowego systemu. Mimo to jeszcze Galileusz patrzył na system Kopernika jako na hipotezę, bo trudno uwierzyć, by przyczyną wahań uczonego mógł być strach przed zwierzchnością.

Od Newtona system Kopernika jest niekwestionowany.

Ale zwycięstwa nie ogłoszono. Kopernik był jednym z olbrzymów, którzy wynieśli naukę na jej późniejsze wyżyny. Kiedy jednak to się już dokonało, okazały się niepotrzebne jego sfery i ich obroty. Odrzucono je tak jak poczwarka odrzuca niepotrzebną już jej powłokę, zapominając o niej będąc dojrzałym motylem. Podobnie tragicznym zwycięzcą był chyba tylko Arystoteles, na którego systemie zbudowano

fizykę, a która – kiedy już była zbudowana – wyglądała na całkowite jego przeciwieństwo.

Jeśli będziemy patrzeć na Kopernika jedynie jako na twórcę idei ~~sprawcę prze-~~
~~twrotu~~, popełnimy błąd, bo Kopernik – mimo że odegrał rolę decydującą – nie był pod tym względem jedyny. Zastanawiająca jest prekursorska rola filozofów scholastycznych dla rozwoju nauki nowożytnej. *Komentarz Krakowski* cytowany na wstępie pochodzi z dzieła *O niebie* Mikołaja Oresme’a.¹³⁾ Na tle dzieła Arystotelesa o tej samej nazwie Oresme przeprowadza dyskusję wszystkich możliwych poglądów na budowę nieba, przytaczając dla każdego poglądu wszystkie za i przeciw. Dyskutuje możliwość obrotu dziennego Ziemi, najpierw umieszczonej w centrum systemu, ale dopuszcza też możliwość jej ruchu wokół Słońca. Nie opowiada się po stronie żadnego z przedstawionych poglądów. Argumenty używane w dyskursie z Arystotelesem są natury metafizycznej, co znaczy, że większość argumentacji polega na eliminacji rozwiązań kłócących się z pewnymi ogólnymi zasadami. U Kopernika jest wiele wspólnych z Oresmem argumentacji natury ogólnej, chociaż można je tłumaczyć wspólnym źródłem w postaci dzieł Starożytnych, niekoniecznie bezpośrednią zależnością. Odrzucanie tej drugiej możliwości jest wszakże jakąś niezrozumiałą obsesją kopernikanistów. Kopernik był przecież uczonym i byłoby rzeczą umniejszającą go sądzić, że nie czytał dzieł swoich poprzedników.

Należy wszakże zapytać, dlaczego się od nich dystansował? Zbyt prostą odpowiedzią byłoby to, że ulegał powszechnej w jego czasach niechęci do puścizny scholastycznej. Tę niechęć nosił w sobie, ale była to niechęć jego własna.¹⁴⁾ Subtelne scholastyczne „za i przeciw”, wypracowujące w długich dyskusjach jedynie bardzo ogólne formy rozwiązań, mogły – co my raczej wiemy – doprowadzić w jakiejś nieokreślonej przyszłości do rozstrzygnięć – także i zagadnień kosmologicznych. Wiemy, że te dysputy metafizyczne doprowadziły także w końcu do wypracowania swoistych metod matematycznych.¹⁵⁾ W czasach Kopernika nie były to jeszcze metody dojrzałe, a dysputy mierzone czasem ludzkim miały podobieństwo do ciągnących się w nieskończoność. Irytacja matematyka i astronoma była więc w pełni zrozumiała.

Zbudowanie nowego systemu powinno było zmienić radykalnie sytuację. Dotykamy tu trudnego problemu, bo dlaczego nie powiedzieć więcej, że musiało zmienić. Sam Kopernik był świadomy trudności. Wiedział, że dobrze byłoby wykazać, iż droga Ziemi wokół Słońca ma potwierdzenie w obserwacji, że powinno się zaobserwować różnicę kierunków w jakich widzi się ustaloną gwiazdę stałą z pozycji, w których Ziemia zajmuje przeciwległe miejsca na swojej orbicie. Kopernik nie widział dla siebie możliwości zaobserwowania takiego zjawiska. Zjawisko to – paralaksę gwiazd – stwierdzono dopiero w czasach ~~całkiem niedaw-~~
~~nych~~.¹⁶⁾ Niepróżność swego dzieła musiał więc Kopernik opierać na przekonaniu.

13) Nicole Oresme, *Le livre du ciel et du monde* – manuskrypty z XIV i XV wieku; wydane przez The University of Wisconsin Press, Madison–Milwaukee–London, 1968; Book II, Ch. 25, fols. 138b–138b.

14) Temat niechęci Kopernika do scholastycznych filozofów przyrody porusza Aleksander Birkenmajer w komentarzach do księgi I *O obrotach*, loco cit., w szczególności na str. 91–95.

15) Z tych dysput wyrosła późniejsza analiza matematyczna.

16) Odkrycie Bradleya z końca XVIII wieku.

Andrzej Osjander – autor przedmowy do pierwszego wydania *De Revolutionibus*, zamieścił w niej zwrot o hipotetyczności systemu. Wiemy, że modele matematyczne nie są nigdy wolne od hipotetyczności. Mimo to uważamy ten zwrot Osjandra za nie na miejscu, tym bardziej, że mógł – jako niepodpisany – uchodzić za pochodzący od samego Kopernika. W przedmowie podpisanej przez Kopernika o żadnej hipotetyczności się nie wspomina. Ten dwugłos jest dotąd przedmiotem dyskusji.¹⁷⁾ Nie jesteśmy w tej dyskusji bezstronni również jako matematycy. Hipotetyczność modeli matematycznych jest ich cechą immanentną i nie ma potrzeby o tym wspominać. W potocznym rozumieniu – a przedmowa Osjandra nie wykluczała takiego rozumienia, hipotetyczność znaczy więcej. Byłaby właściwym określeniem w przypadku hipotetycznych z samej swojej natury rozważań filozofów przyrody. Z tego rodzaju umniejszaniem swego dzieła Kopernik się nie godził.



Nie ma w tym żadnej naszej zasługi, że Mikołaj Kopernik urodził się i żył na naszej ziemi, ale jesteśmy dumni, że tak właśnie było, że tu, a nie gdzie indziej, powstało jego dzieło, że utożsamiał się z naszym świetnym wtedy Królestwem, że po stuleciach ma u nas w Warszawie najpiękniejszy pomnik, a od Matejki najpiękniejszy obraz. Miasto Toruń – w którym się urodził – zawdzięcza mu po wiekach swój rozkwit. Ale nie wydaliśmy dotąd wszystkich sześciu jego Ksiąg. Czy wdzięczny jest świat? Odpowiedź jest trudna, bo choć mu nadał kształt, to jednocześnie pokazał i rozmiary. Od matematyki – którą tak ukochał – doznał czarnej niewdzięczności. Niewiele więcej niż sto lat po nim matematyka weszła na nowe drogi. Zapomniała dawne zasługi. Co więcej, przestała je rozumieć.



¹⁷⁾ Polemice z różnymi osądami przedmowy Osjandra poświęca swoją rozprawę Roman S. Ingarden; p. książka tego autora *Fizyka i fizycy*, Toruń 1994, z której jest kilka zapożyczeń w przedstawionym tu artykule.

Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne serdecznie przepraszają Panów

Profesora dr. hab. *Cezarego Bocheńskiego*

Doktora inż. *Marka Klimkiewicza*

Magistra inż. *Andrzeja Kojtycha*

Magistra inż. *Remigiusza Mruka*

za nieumieszczenie Ich nazwisk – jako autorów – na stronie redakcyjnej podręcznika (pracy zbiorowej wydanej pod redakcją Cezarego Bocheńskiego) pt. *Naprawa maszyn i urządzeń rolniczych*.